

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-149602  
 (43)Date of publication of application : 26.06.1991

(51)Int.Cl. G05B 11/36  
 F04B 49/06  
 F15B 13/044  
 F16K 31/06  
 G05B 15/02

(21)Application number : 02-255001  
 (22)Date of filing : 25.09.1990

(71)Applicant : MANNESMANN REXROTH GMBH  
 (72)Inventor : NIKOLAUS HEINRICH

## (30)Priority

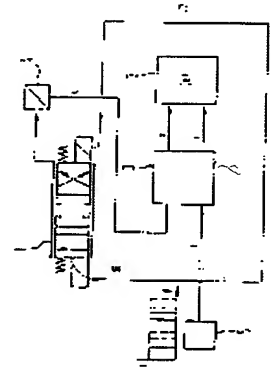
Priority number : 89 3931962 Priority date : 25.09.1989 Priority country : DE

## (54) ELECTRONIC CONTROLLER FOR ELECTRICALLY ADJUSTABLE OPERATION ELEMENT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To recognize and change control in the time as short as possible by measuring the characteristic curve of an operation element, storing the measured value in a fixed value memory, reading it by a microprocessor and using it for the control.

CONSTITUTION: The target value of the prescribed stroke (x) of a proportional stroke valve 1 is supplied to the microprocessor 3 a belonging address part in the fixed value memory 2 is called by the stroke target value and a current (i) belonging to the address is taken out from the memory 2. Since the current (i) is a pulse width modulation signal and supplied from the microprocessor 3 to an amplifier and the current ix to be the output signal of the amplifier energizes an electromagnetic coil, a control piston realizes the stroke (x) belonging to the current ix. Then, when the target value of the stroke is changed, for the respective strokes (x,) a current value stored in the memory is called and the adjustment of the stroke of the valve corresponding to it is generated. Thus, the electromagnetic coil of the valve is controlled so as to generate the characteristic curve in a straight line shape. Thus, control time is shortened.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number]  
 [Date of registration]  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-149602

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)6月26日

G 05 B 11/36  
F 04 B 49/06  
F 15 B 13/044  
F 16 K 31/06  
G 05 B 15/02

3 1 1 C 7740-5H  
8811-3H  
3 1 0 C 7504-3H  
Z 7613-3H  
Z 7740-5H

審査請求 未請求 請求項の数 15 (全8頁)

⑮ 発明の名称 電氣的に調整可能な操作要素用の電子制御装置

⑯ 特 願 平2-255001

⑰ 出 願 平2(1990)9月25日

優先権主張 ⑱ 1989年9月25日 ⑲ 西ドイツ(DE) ⑳ P3931962.8

㉑ 発 明 者 ハイニツヒ・ニコラ ドイツ連邦共和国2000・ハンプルク・70, アム・イエンプ  
ウス エルダー・バツハ・47

㉒ 出 願 人 マンネスマン・レツク ドイツ連邦共和国デー-8770・ローア/マイン, ヤーンシ  
スロート・ゲー・エ ユトラーセ(無番地)  
ム・ペー・ハー

㉓ 代 理 人 弁理士 兼 坂 眞 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

電氣的に調整可能な操作要素用の電子制御装置

2. 特許請求の範囲

1) 作業装置を作動させるための電氣的に調整可能な操作要素、特に、非線形の、又は線形-非定常的な特性曲線を示す操作要素のための、電子制御装置であって、該操作要素のための目標値が供与されると共に、該操作要素のための制御信号を送出する、マイクロプロセッサと、該マイクロプロセッサに接続された表メモリとを備えているものにおいて、該作業装置を作動させるために、該操作要素の或る数の入力量及びこれに付随する出力量から成る、該操作要素の特性曲線を、該表メモリ中に記憶することと、該操作要素を制御するために、或る所望の1つの出力量为目标値として該マイクロプロセッサに入力し、該表メモリからこの目標値に対して所属する入力量を該操作要素に対する制

御信号として呼出すことを特徴とする電子制御装置。

2) 該表メモリ中に特性曲線群を記憶させることを特徴とする請求項1記載の電子制御装置。

3) 該表メモリに記憶したデータが可変であることによって該操作要素のための新しい特性曲線が形成されることを特徴とする請求項1又は2記載の電子制御装置。

4) 操作要素としての電氣的に制御可能な調整装置と共に油圧系統において使用するための、請求項1～3のいずれか1項記載の電子制御装置であって、井の行程、井を通る流量、井によって制御される圧力又はポンプの出力のための特性曲線又は特性曲線群を入力量又は出力量として該表メモリ中に格納することを特徴とする電子制御装置。

5) 該表メモリ中のデータを任意に変更することによって、特に制御免信器の重なり域において井特性を可変とすることを特徴とする請求項4に記載の電子制御装置。

- 6) 該操作要素を制御するために該表メモリ中のデータを任意に変更することによって目標値発信器の感度を可変とすることを特徴とする請求項4又は5に記載の電子制御装置。
- 7) 相対アドレス即ち(アドレス)ー(表メモリ中のオフセット値)にひずみ率を掛け算することによって該発信器の感度を無段に可変とすることを特徴とする請求項6に記載の電子制御装置。
- 8) 該表メモリ中のオフセット値を変更することによって該発信器の零点のばらつき公差を補償可能とすることを特徴とする請求項6又は7に記載の電子制御装置。
- 9) 表メモリから呼出された制御信号にディザ信号を該マイクロプロセッサ中において重ねることを特徴とする請求項4又は5に記載の電子制御装置。
- 10) 表メモリ中に書込まれた目標値にディザ信号を該マイクロプロセッサ中において重ねることを特徴とする請求項4又は5に記載の電子

制御装置。

- 11) 該マイクロプロセッサの出力信号がパルス幅変調信号であり、これによって操作要素の増幅段が制御されうることとを特徴とする請求項1～10のいずれか1項記載の電子制御装置。
- 12) やはりパルス幅変調された高周波信号の重ねによって該制御信号のパルス幅を可変とすることを特徴とする請求項11記載の電子制御装置。
- 13) 該マイクロプロセッサから送出される制御信号がじょう乱量の発生時に増分又は減分的に可変とされることを特徴とする請求項11又は12記載の電子制御装置。
- 14) じょう乱量の発生時に、表メモリに入力された目標値が、該制御信号を増大又は減少させるように、増大又は減少されることを特徴とする請求項1～13のいずれか1項に記載の電子制御装置。
- 15) 圧送流量の制御及び供給不足時における負荷の限界流の制御のために単一の可変容量ポンプ及び複数の負荷を備えた油圧系において使用

されることを特徴とする電子制御装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### <産業上の利用分野>

本発明は、作業装置を作動させるための電氣的に調整可能な電子制御装置に関する。本発明は、特に、任意の、例えば非線形の、又は線形-非定常的な特性曲線を示す操作要素のための電子制御装置に関する。

#### <従来の技術>

本発明は、油圧系統中の操作要素には限定されず、他の操作要素例えばトランジスタ又は制御装置にも、従って、電氣的な入力信号を受けて作業装置を作動させるための電氣的、機械的、油圧式又は空圧式の出力量を送出する操作要素を備えた全ての装置(この場合、入力量と出力量とは、非線形に相関される)にも適用されるが、本発明の以下の説明は、油圧系統の一実施例についてなされる。それは特に比例行程弁が高度の非線形の挙動を示すため、特性曲線の修正が必要となるためである。

このためのいろいろの方策が知られている。例えばDE2916172号による制御弁のための電子制御装置によれば、入力目標値をデジタル化し、この目標値に対応して固定値メモリから修正値を呼出し、この修正値に目標値を加算し、修正済みの目標値信号をアナログ値に再変換する。弁を制御するための他の回路装置においても、特性曲線を修正するために、固定値メモリ又は表メモリが用いられる。

#### <発明が解決しようとする課題>

従って、本発明の課題は、操作要素の特性曲線の挙動を可及的に少いコストで変更し修正することに存する。特に操作要素の入力信号と出力信号との関係は、可及的に短い時間内に把握し、変更されなければならない。

#### <課題を解決するための手段>

この課題は、本発明によれば、請求項1に記載された電子制御装置によって解決される。

本発明の好ましい実施態様は、請求項2以下に示されている。

本発明の主要な利点は、操作要素の出力量のフィードバックが不要となるために、制御系の不使用によってコストが著しく低減されることに存する。試験装置においての操作要素の測定によって生成されメモリに入力されたデータが操作要素の制御のために再生用に利用される限り、マイクロプロセッサの入力信号と操作要素の出力信号との間の或る直線的な関係が得られる。しかしメモリに入力されたデータは任意に変更することもできるので、直線化された特性曲線が対応して変更される。本発明による回路装置の利点は、マイクロプロセッサの出力信号がパルス幅変調信号であり、この信号が、制御信号を増幅するために増幅段の信号入力部に直接供給されることに存する。じょう乱量が発生すると、マイクロプロセッサの出力信号は、操作要素の出力量を変移させるように例えば増分的に増大又は減少する。

従来の電子制御装置において必要とされた計算操作は、本発明によれば、簡単なデータの変換に縮減されるので、制御時間は、可及的な最小値と

なる。

#### <実施例>

次に本発明の好ましい実施例を図面に基づいて一層詳細に説明する。

第1図に比例行程弁の周知の特性を示す。比例弁の一方の電磁コイル中の電流 $i$ が増大すると、制御ピストンは、或る所定の電流値において、重なり域を去り、最初に、微制御の領域において、漸進的な挙動を生ずる。即ち、比較的小さな電流の変化によって大きな行程の偏よりを生ずる。比例行程弁は、作業領域の終端において、益々飽和域に近付き、やがて制御ピストンは、終端ストッパに到達する。摩擦損失のために、第1図に矢印によって示したように、特にヒステリシス挙動が生ずる。補助的に、温度依存性の電磁弁の抵抗と流通媒体の粘性とに依存して特性曲線が変化する。他方の電磁コイルを制御し、制御ピストンを反対の方向に偏向させると、それに対応した特性曲線の過程が生ずる。

第2図を参照して、比例行程弁1の第1図に示

した特性曲線は、測定され、その測定値は、対として、固定値メモリ2に入力される。この目的のために用いられるマイクロプロセッサ3には、弁制御ピストンの行程 $x$ が行程発信器4を介して給送されると共に、発信器5から電流 $i$ が給送される。弁1の電磁コイルはこの電流 $i$ によって励磁される。2つの値即ち行程 $x$ と電流 $i$ とは、デジタル化され、対として互いに所属する値は、固定値メモリ2中に1つの表として書込まれる。ここに電流 $i$ は、一般に、周知のように、パルス幅変調された信号である。メモリ2において行程 $x$ はアドレスであり、アドレス値所には、所属する電流 $i$ の値が格納される。これから明らかになるように、一方の電磁コイルの制御に關して生ずる特性曲線のみを書込むことで足りる。その理由は、他の電磁コイルの制御においての特性曲線は、電流及び行程の同一の値によって特徴付けられるからである。

第3図には、比例行程弁1の電子制御装置が図示されている。電子制御装置は、固定値メモリ2

と、マイクロプロセッサ3と、2つのトランジスタから成るダーリントン増幅器6と、ANDゲート7とを備えている。ANDゲート7の意味については、後に説明する。即ち、ANDゲート7の入力 $b$ に或る信号が印加されることによって、マイクロプロセッサ3に接続された出力導線の入力 $a$ が切換えられることが想定されている。

マイクロプロセッサ3には、比例行程弁1の所定の行程 $x$ の目標値が給送される。この行程目標値によって、固定値メモリ2中の所属するアドレス個所が呼出され、このアドレスに所属する電流 $i$ がメモリ2から取出される。この電流 $i$ は、パルス幅変調信号であり、マイクロプロセッサ3から増幅器に給送される。この増幅器の出力信号となる電流 $i \times$ は、電磁コイルを励磁するので、制御ピストンは、この電流 $i \times$ に所属する行程 $x$ を実現する。行程の目標値を変更すると、各々の行程 $x$ に対して、メモリに記憶された電流値が呼出され、それに対応した弁の行程の調整を生じさせる。そのため弁の電磁コイルは、第1図に1点

傾線で表わしたように、直線状の特性曲線が生じるように制御される。

第2図によるデータをメモリ2に記憶させる際に、電流は、弁の入力値であり、行程 $x$ は出力値であるが、弁を制御する際は、再生のために、行程 $x$ の目標値は、マイクロプロセッサ3を介してメモリに入力され、所願する電流 $i$ は、出力値として得られ、増幅され、電磁コイルに向けられる。これにより弁の線形のふるまいが生ずる。

第4図には、マイクロプロセッサ3から供給されるパルス幅変調された制御信号が示されている。この制御信号の平均値は、やはりパルス幅変調された高周波信号を重ねた場合に減少する。この重畳は、高周波信号が入力 $b$ に印加されるANDゲート7のところで行なわれる。この高周波信号のパルスがANDゲート7に与えられている場合にのみ、マイクロプロセッサ3の出力信号は、増幅器6に到達することができる。従って、増幅器6への制御信号の平均値は、高周波信号のパルス幅によって、更に減少する。そのため、比

プロセッサ3中のオフセット値の定義によって定められる。

特性曲線は、メモリ中のアドレス個所に入力されたデータの変更によって、任意に変えられる。例えば、第6図には、1つの不活性領域から2つの直線状のランプが派生している形状の特性曲線が示されている。

第7図には、不活性領域に続いて弁の漸進的な減速挙動が示され、ここで、比較的大きな電流の変動によって、わずかな行程の変更が引き起こされることによって、微調整挙動が電子式に行なわれる。

第8図において、特性曲線は、操作要素を介した作業装置の制御に適するように(広い不活性領域)か又は作業装置の制御に適するように(狭い不活性領域)ずらされている。

第9図において、弁の制御は、重畳されたディザ信号を介して行なわれる。即ち、メモリから取出された電流 $i$ には、ディザ信号が重畳される。これによって弁のヒステリシスが与えられる。

較的小さな呼び電流によって弁を同一の切換装置によって作動させることによって、電流の整合が達せられる。

第2, 3図に示した実施例は、電磁弁の行程特性の書き込み及びその再生に係るものである。弁の流量-負荷関係を勘案するために、流動媒体の粘度に対応して、いろいろの温度で、またいろいろの圧力において、特性曲線を書き込んでおくことによって、行程弁の特性曲線群をメモリに書き込んでおくこともできる。

第5図に示すように、弁の直線化された特性曲線は、2つの重畳された半曲線から合成されているため、メモリ中の行程特性によって両方の比例行程弁を制御できる。各々の半曲線は、第5図の横軸の0より左側と右側の部分について、メモリ中に印加された零値と本来の特性曲線のための値との両方から成っているので、全部の弁特性曲線のための、第5図に示した2つの半曲線(実線及び破線で示す)が得られる。比例行程弁の両方の磁石が無電流となる弁の「零位置」は、マイクロ

その反対に、第10図に示すように、行程の入力目標値 $x$ にディザ信号が重畳された場合、これは、交互に変化するメモリ2中のアドレスが選択され、それによって交互に異なった電流値が呼出されることを意味する。そのため特性曲線は、第10図に示した形状とする。その場合、ヒステリシスが除去されることに加えて、メモリの入力信号にディザ信号が重畳されるため、中立位置にある弁の不活性域又は重なり域が特性曲線に含められうる点が有意義である。そのため、重畳されたディザ信号の値を超えて重なり域が拡大されたり縮小されたりし、また遷移域は、重なり域及び微調整域においての所定の挙動が達成されるように変更される。

第10図から更に明らかになるように、対応する記憶個所の選定によって、弁の特性曲線を平行にずらせることができる。即ち、弁の行程は、油圧系統中のじょう乱量の発生に依存して、対応する記憶個所の選択によって増分的に減少又は増大させることができる。これは、一例として、複数

の負荷が作動媒体を可変容量形ポンプから受けるようにした油圧系の場合に有利となる。負荷が増大した圧送量を通報している限り、ポンプ制御部のための制御信号は、このじょう乱量及び対応する記憶個所の制御を介して、増分的に増大する。この増大は、じょう乱量に従って増大した圧送流の要求が負荷側において除去されるまで持続する。他方では、供給不足の場合、即ち、例えばポンプが既にその最大圧送量を供給していることによって、圧送流が不足する場合は、じょう乱信号が発生し、その信号によって表メモリ中の対応する記憶個所の制御を介して、負荷側の弁の制御信号は、この弁の行程、従って、負荷への流量を減少させるように減少される。

固定値メモリ中には、弁を通る流量、弁によって制御される圧力又は例えば可変容量ポンプの出力のための特性曲線群を、弁の行程特性のための特性曲線群の代りに格納してもよい。流量特性を格納するには、弁によって設定される流量を測定し、それを所属する電流値と共に格納するだけで

よい。圧力特性の格納については、第11図に従って、圧力制御弁10を制御する電流値を、センサー11によって測定される所属する圧力値と共に、マイクロプロセッサ3と共に固定値メモリ2に格納する。出力特性を格納する例を第12図に示す。可変容量ポンプ15は、ポンプ制御弁17によって操作装置16を介して調整され、作動媒体を圧力配管18中に圧送する。圧力配管18は、調整可能なシャッター19を介してタンクTに接続されている。操作装置16は、ポンプ15の圧送流の容積を規定するので、ポンプの振動角度 $\alpha$ に比例する。従って流量 $Q$ は、行程発信器20を介して規定される。シャッター19の前方において設定される圧力 $P$ は、圧力発信器21中において測定される。圧力 $P$ と流量 $Q$ との互いに所属する値は、マイクロプロセッサ3を介して再び固定値メモリ2に入力される。これはポンプの出力のための特性曲線群を与える。目標値としての流量がマイクロプロセッサ3に入力され、メモリ2中に記憶されている所属する圧力値がマイ

クロプロセッサ3から呼出され、ポンプ制御弁がそれによって制御される場合、メモリからの前記特性曲線群によって、操作部材即ちポンプ調節弁17が制御される。

特性曲線を変える別の可能性は、第13～15図に示されている。多くの場合に、操作要素を制御するための発信器の感度は、例えば感度の段階に従って、粗調節及び微調節を実現するように可変とすることができる。固定値メモリによって感度をどのように修正したり整合させたりできるかについて以下に説明する。1つの使用例は、第13図に特性を示した比例弁である。第13図において横軸にはピストン行程 $x$ 、縦軸には電流 $i$ がそれぞれプロットされている。第14図には、所属する絞り断面積 $A$ がピストン行程 $x$ に対してプロットされ、比例行程弁の特性 $K1$ は、固定値メモリ中に記憶される。これから明らかとなるように、第15図において特性曲線 $K1$ は、電流 $i$ と絞り断面積 $A$ とに依存する。前述したように、比例行程弁の零位置は、マイクロプロセッサ3中

のオフセット値によって固定できる。このオフセット値から出発して、特性曲線 $K1$ を任意に変え、例えば特性曲線 $K2$ 又は $K3$ を得ることができる。各々の特性曲線は、対応するひずみ率 $V_1$ 、 $V_2$ 又は $V_3$ によって特徴付けられるので、対応するひずみ率の選定によって特性曲線 $K1$ の傾斜を変えることができる。そのためには、固定値メモリ中に記憶させた特性曲線 $K1$ の相対アドレス即ち特性曲線 $K1$ 上のアドレスからオフセットアドレスを引算して得た値に所望のひずみ率を掛算して、相異なる特性曲線 $K2$ 又は $K3$ を取得するような操作を行なう。ひずみ率は、マイクロプロセッサ中において例えばアナログ入力信号によって設定されるので、所望の特性群の勾配が得られる。このように、固定値メモリの使用によって、操作要素の特性曲線を無段に変化させ、作業装置を作動させた際の感度を整合させることが容易にできる。同様に、発信器の製造公差も、感度従って固定値メモリ中の特性曲線の対応した整合によって補償される。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、比例行程弁の特性曲線、第2図は、固定値メモリの比例行程弁の特性曲線を記憶する回路を示す説明図、第3図は、比例行程弁を制御する回路を示す説明図、第4図は制御信号の2つの異なる信号形式を示す説明図、第5～8図は、メモリに入力されるいろいろの特性曲線を示す線図、第9、10図は、ディザー信号を重畳した弁特性曲線を示す線図、第11図は、圧力特性をメモリに記憶するための回路を示す説明図、第12図は、出力特性をメモリに記憶するための回路を示す説明図、第13～15図は、感度を設定するためのいろいろの勾配の弁特性曲線を示す線図である。

1・・・比例行程弁、2・・・固定値メモリ（炭メモリ）、3・・・マクイロフローセグサー。

特許出願人 マンネスマン・レックスロート・  
ゲー・エム・ペー・ハー  
代理人弁理士 兼 坂 眞  
同 酒 井 一  
同 兼 坂 繁

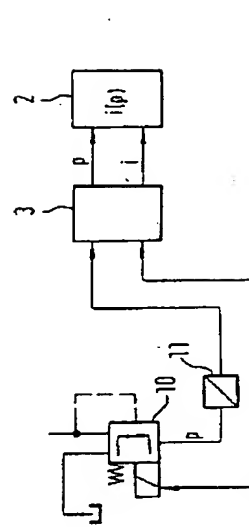


FIG. 11

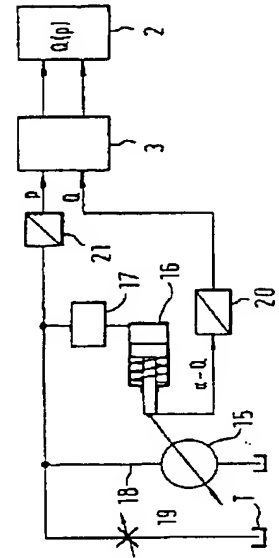


FIG. 12

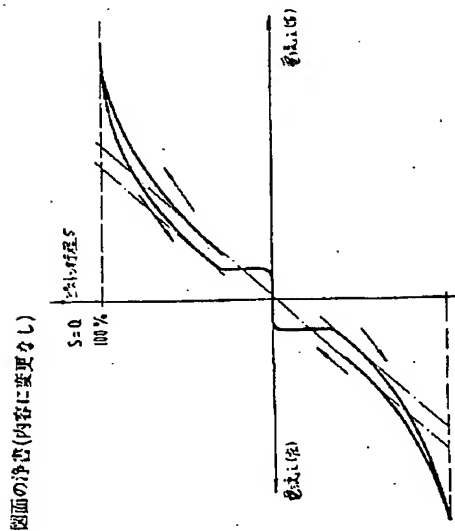


FIG. 1

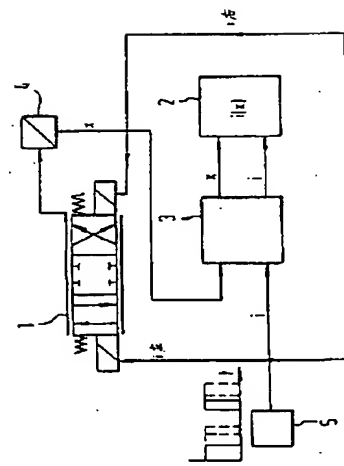


FIG. 2

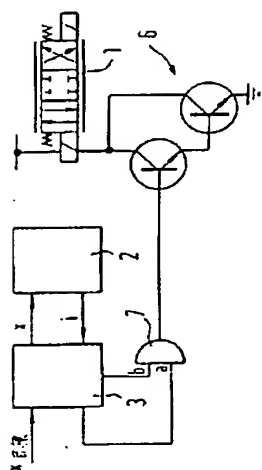


FIG. 3

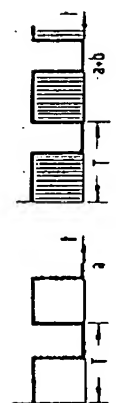


FIG. 4

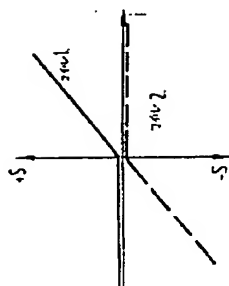


FIG. 5

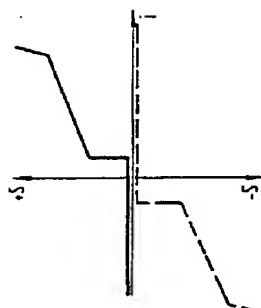


FIG. 6

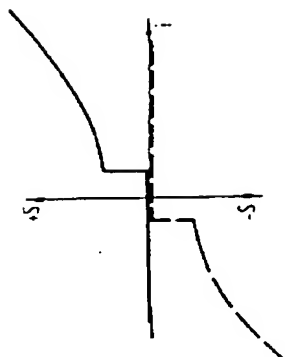


FIG. 7

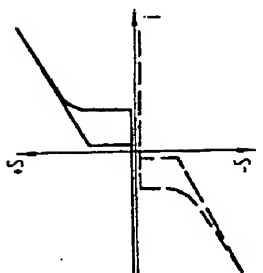


FIG. 8

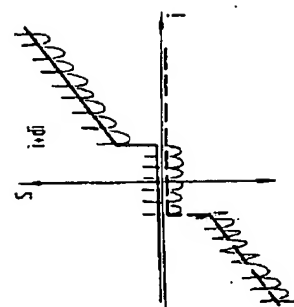


FIG. 9

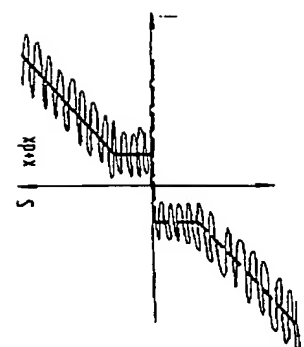


FIG. 10



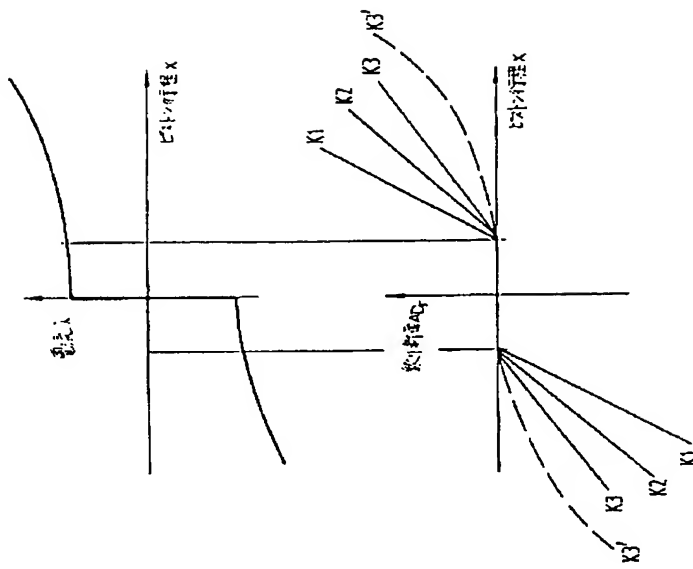


FIG. 13

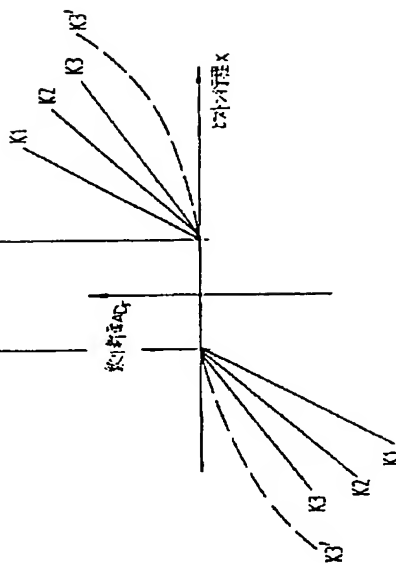


FIG. 14

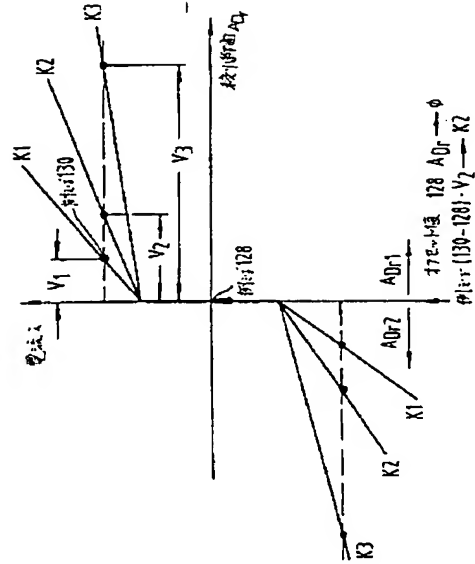


FIG. 15

# 手続補正書 (自発)

平成 年 2.12 月 3 日

特許庁長官 殿

## 1. 事件の表示

平成 2 年 特許願第 2 5 5 0 0 1 号

## 2. 発明の名称

電氣的に調整可能な操作要素用の電子制御装置

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

マンネスマン・レックスロート・ゲー・エム・  
ペー・ハー

## 4. 代理人

〒105 東京都港区虎ノ門 1 丁目 1 番 2 0 号

虎ノ門実業会館

(7615) 弁理士 坂 真

電話(591)1516 (代表) (ほか 2 名)

## 5. 補正の対象

- (1) 訂正願書 (出願人の代表者名)
- (2) 図面「全図」(浄書、内容に変更なし)
- (3) 委任状及び訳文

## 6. 補正の内容

別紙のとおり

万 葉 (印)

2. 12. 3